

課題名：高温太陽集熱による水熱分解ソーラー水素製造システムの開発

氏名：児玉竜也

機関名：新潟大学

1. 研究の背景

太陽日射の豊富なサンベルト地域（米南西部，豪州，南スペイン，中東，北アフリカ等）では次世代技術として，大型太陽集光システムによって得られる1000℃以上の高温太陽熱で直接，水を熱分解して水素を製造する反応システムの開発が期待されている。

2. 研究の目標

研究代表者の開発した新しいソーラー水熱分解反応器の原理を大型の高温用集光システムと結びつけた高効率の水熱分解ソーラー水素製造システムの原型を開発し，その実証試験を行なう。

3. 研究の特色

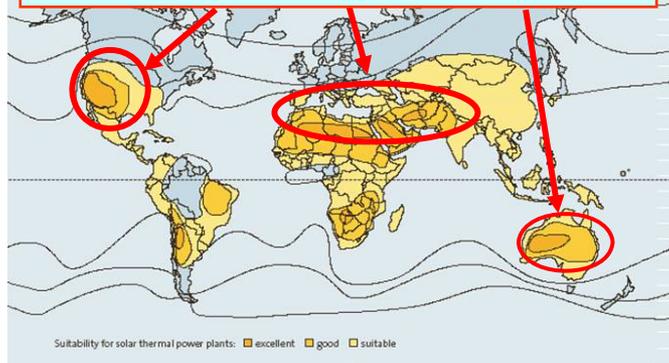
これまで二段階反応を別々のプロセスで行われてきた水熱分解反応を一つの反応器内で行うことができ，さらに反応表面積の大きい微粒子触媒，あるいは発泡体デバイスが反応体として機能する新しいソーラー反応器の原理を用いることで，反応の高速化と反応器のエネルギー高効率化が可能になる。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

経済的で大量のCO₂フリー水素がサンベルト地域で生産できる太陽熱水素製造の実用化が期待できる。日本にとっては，海外のサンベルト地域で太陽エネルギーを水素等の燃料に転換して日本へタンカー輸送する方法に応用が期待される。

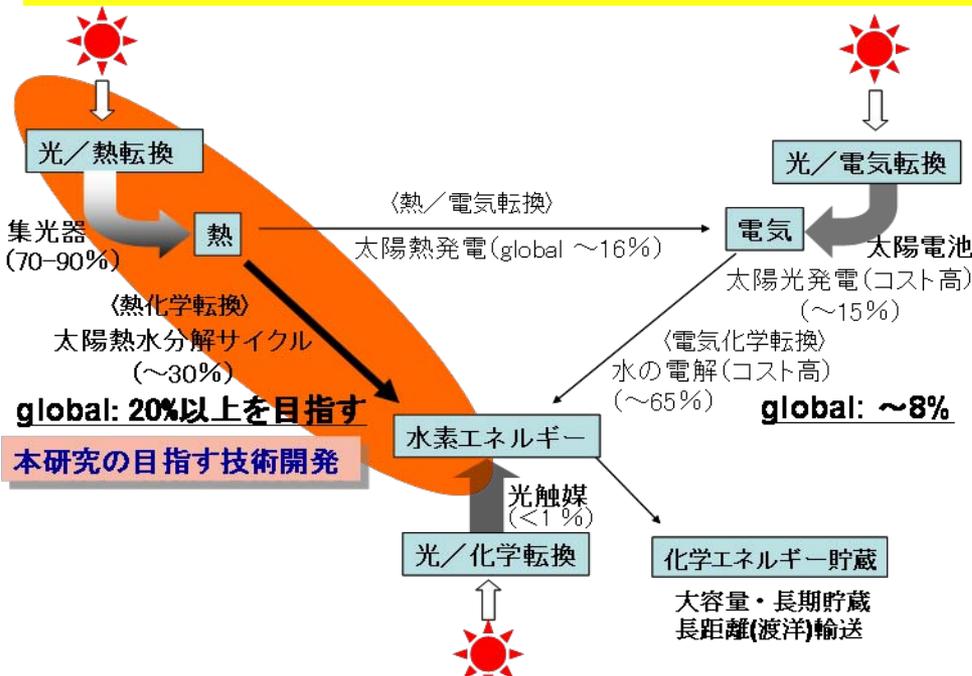
世界のサンベルト地域〔高温太陽集熱利用(発電・燃料生産)が見込まれる地域〕

太陽熱発電の導入が進む地域

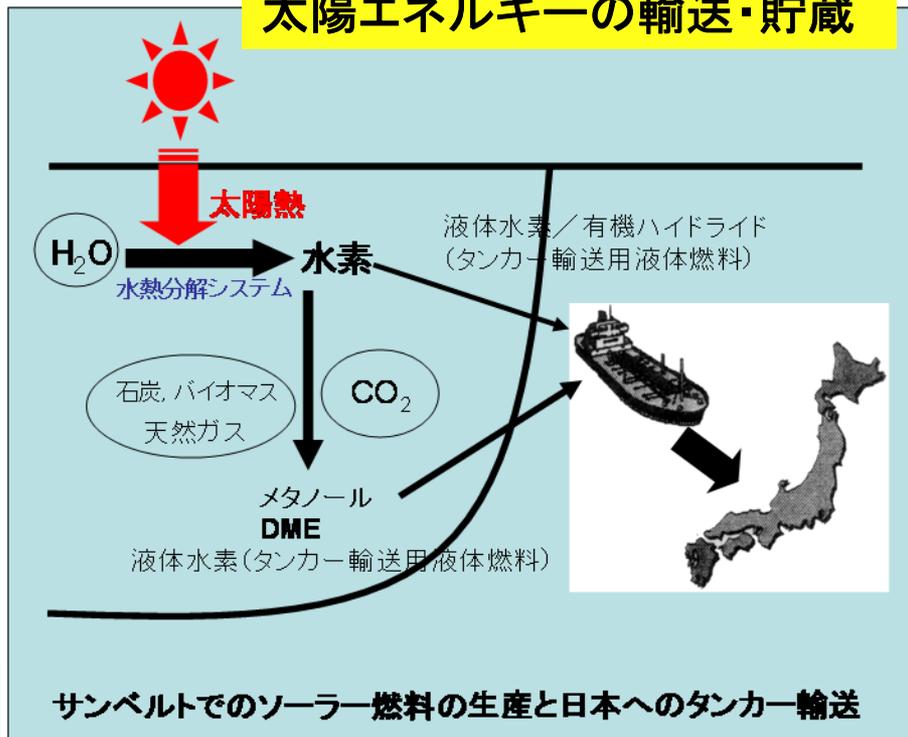


- ▶ サンベルト地域, 特に米, スペイン, 北アフリカ等で太陽熱発電プラントの導入が本格化
- ▶ サンベルト地帯に乏しい日本が石油・原子力代替規模の太陽エネルギーを利用するには, サンベルトで太陽エネルギーを大量に貯蔵し, 日本に渡洋輸送する必要あり
 - 電力での大量貯蔵・渡洋輸送は困難
 - 高効率かつ低コストに太陽エネルギーを燃料へ転換して大量に貯蔵, 渡洋輸送するシナリオが有望

太陽エネルギー→水素転換技術の効率比較



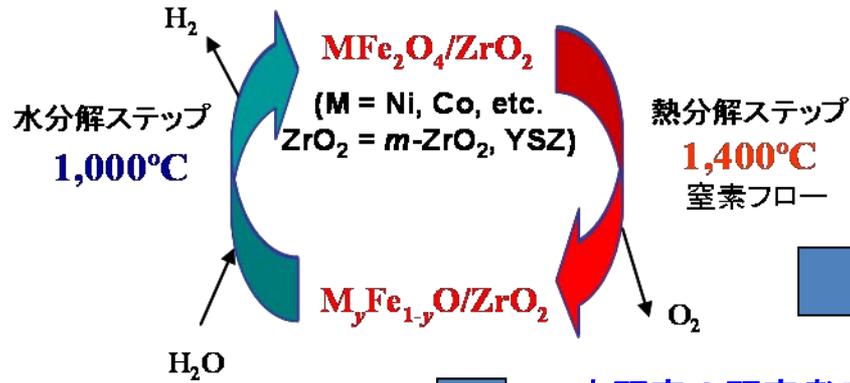
太陽熱ソーラー燃料による太陽エネルギーの輸送・貯蔵



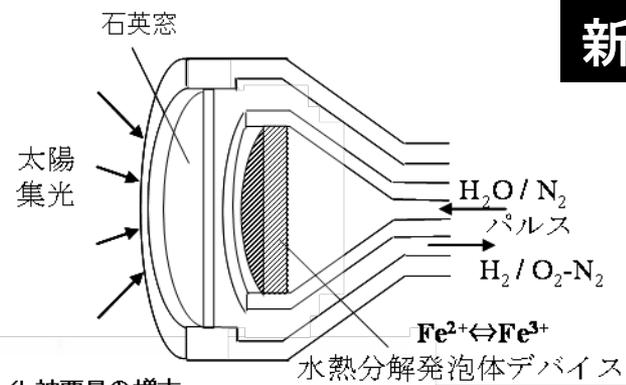
▶ サンベルト保有国では太陽熱水分解が最も効率的な太陽エネルギー→水素転換技術として期待

フェライト(鉄酸化物)による二段階水熱分解サイクル

反応性セラミックを使った二段階水熱分解サイクルで水素を製造

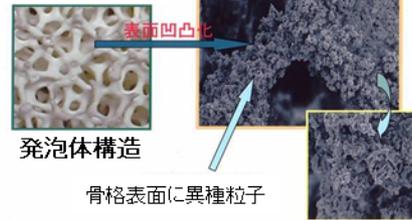


本研究の研究者考案の2つのソーラー反応器コンセプトで性能を比較

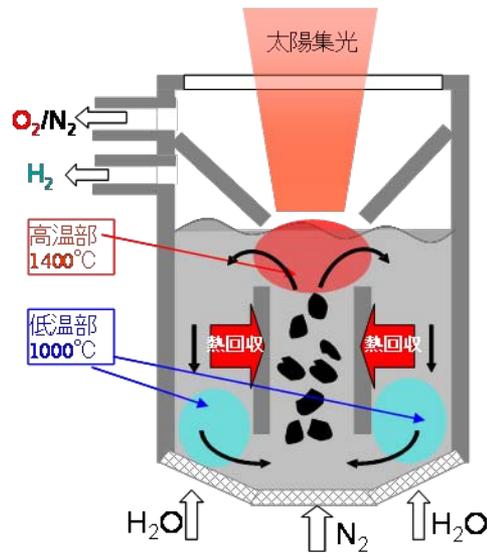


フェライト被覆量の増大

骨格表面積の増大



発泡体デバイス式ソーラー水熱分解器



粒子内循環流動層式ソーラー水熱分解器

有望なソーラー反応器を大型化, 大型太陽集光システムで水熱分解による水素製造を実証試験する

本研究で開発したソーラー反応器を設置



大型集光システム